SKF Wellenausrichtsystem TKSA 20

Bedienungsanleitung

Inhalt

CE Konformitätserklärung 3

Sicherheitshinweise 4

1. Hinweise 5
1.1 Funktionsprinzip 5
1.2 Maschinenaufstellung 5
1.3 Messpunkte 6

2. Wellenausrichtsystem 7
2.1 Technische Daten 10

3. Bedienungsanleitung 11
3.1 Messeinheiten 11
3.2 "Kippfuß" 11
3.3 Befestigung der Messeinheit 11
3.4 Einschalten 12
3.5 Einstellung der Laserstrahlen 12
3.6 Maschinenkonfiguration 15
3.7 Durchführung der einzelnen Messschritte 16
3.8 Messergebnisse 17
3.8.1 Gemessene Fehlausrichtung 17
3.8.2 Vertikale Ausrichtung 17
3.8.3 Horizontale Ausrichtung 19
3.9 Überprüfung der Ausrichtung 20
3.10 "Kippfuß" 21

4. Protokollvorlage zur Ausrichtung 22

5. Weitere Hinweise 24
5.1 Eingeschränkte Drehung 24
5.2 Fehlerursachen 24
5.2.1 Einschaltung nicht möglich 24
5.2.2 Kein Laserstrahl 24
5.2.3 Keine Messwerte 24
5.2.4 Schwankende Messwerte 24
5.2.5 Falsche Messergebnisse 25
5.2.6 Messergebnisse sind nicht wiederholbar 25

6. Wartung 25
6.1 Vorsicht 25
6.2 Reinigung 25
6.3 Batterien 25
6.4 Austausch der Mess- oder Anzeigeeinheit 25
6.5 Ersatzteile und Zubehör 26

CE Konformitätserklärung

Die SKF Maintenance Products, Kelvinbaan 16, 3439 MT Nieuwegein, Niederlande, erklärt, dass das:

SKF Wellenausrichtsystem
TKSA 20

in Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie
EMC DIRECTIVE 2004/108/EC gemäß harmonisierter Norm für

Emission: EN 61000-6-3:2007
Sicherheit: EN 61000-6-2:2005, EN 61000-4-2, -3

RoHS Richtlinie, 2002/95/EC

konstruiert und hergestellt wurde.

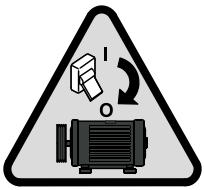
Der Laser ist gemäß EN 60825-1:2007 klassifiziert:
Konform mit 21 CFR 1040.10 und 1040.11 außer in Bezug auf Abweichungen nach dem Laserhinweis Nr. 50 vom 24. Juni 2007

Niederlande, März 2010

Sébastien David
Leiter Produktentwicklung und Qualitätswesen

Sicherheitshinweise

- Vor Arbeitsbeginn immer den Strom der Antriebsmaschine ausschalten.
- Das Gerät vor unsanfter Handhabung und heftigen Stößen schützen.
- Vor Inbetriebnahme ist die Bedienungsanleitung gründlich zu lesen und zu beachten.
- In den Messeinheiten befinden sich zwei Laserdioden mit einer Ausgangsleistung von weniger als 1 mW (Klasse 2). Dennoch ist es gefährlich, direkt in den Laserstrahl zu schauen.
- Das Gerät regelmäßig kalibrieren.
- Nie den Laserstrahl auf die Augen anderer Personen richten.
- Wenn das Gehäuse der Messeinheit geöffnet wird, könnten dadurch gefährliche Laserstrahlen austreten. Außerdem erlischt der Garantieanspruch.
- Achtung! Dieses Gerät ist nicht explosionsgeschützt.
- Das Gerät ist vor Feuchtigkeit und Nässe zu schützen.
- Alle Reparaturen sind von einem SKF Reparatur Service Center durchzuführen.



1. Hinweise

Genaues Ausrichten von Wellen ist eine wesentliche Voraussetzung, um vorzeitigen Ausfall von Lagern und Dichtungen, Ermüdung der Wellen und Schwingungen entgegen zu wirken. Auch übermäßige Erwärmung der umlaufenden Bauteile und zu großer Energieverbrauch lassen sich so verhindern. Mit dem Wellenausrichtsystem TKSA 20 von SKF können Sie die Wellen von zwei umlaufenden Maschinenteilen einfach und genau ausrichten.

1.1 Funktionsprinzip

Das Gerät TKSA 20 besteht aus zwei Messeinheiten mit je einer Laserdiode (Sensor) und einem Positioniersensor (Empfänger).
Wenn die Wellen um 180° gedreht werden, verändern die beiden Laserstrahlen bei Parallelversatz und/oder Winkelversatz ihre ursprüngliche Lage zueinander. Die Messdaten der beiden Einheiten werden im Rechner angezeigt und die erforderlichen Korrekturwerte für die jeweiligen verstellbaren Maschinenfüße werden ausgewiesen. Am Ende des Ausrichtvorganges erscheint auf der Bedien- und Anzeigeeinheit die noch verbleibende Abweichung.

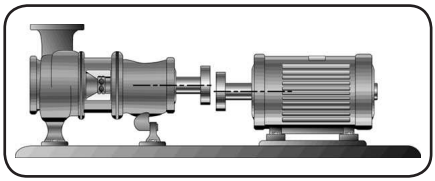


Abb. 1. Parallelversatz

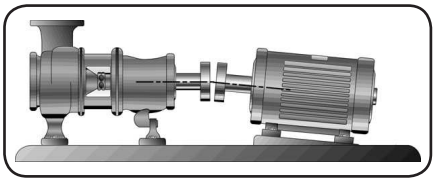


Abb. 2. Winkelversatz

Nach der Messung zeigt das Gerät den Versatz der Wellen und die notwendigen Korrekturwerte für die vier Füße des beweglichen Aggregats an. Da die Berechnungen sofort durchgeführt werden, kann das Verfahren der Ausrichtung auch unmittelbar verfolgt werden.

1.2 Maschinenaufstellung

Während der Ausrichtung der Maschinenteile wird das bewegliche, auszurichtende Aggregatteil als “M” (“Movable machine”) bezeichnet, und das feststehende Teil mit “S” (“Stationary machine”).

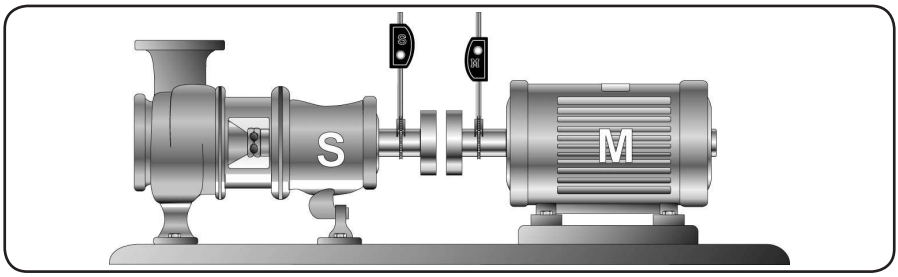


Abb. 3. Feststehendes und bewegliches Aggregat

1.3 Messpunkte

Zur Festlegung der verschiedenen Messpunkte für die Ausrichtung geht man vom Vergleich mit einer Uhr aus. In Blickrichtung vom Ende des beweglichen zum feststehenden Aggregatteil entspricht die senkrechte Position 12 Uhr, während 90° nach links oder nach rechts 9 Uhr bzw. 3 Uhr darstellen.

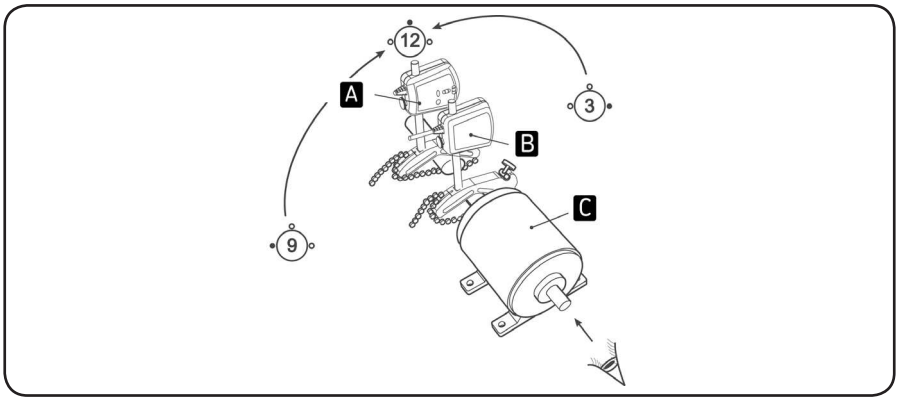


Abb. 4. Messpunktfestlegung

A Feststehendes Aggregat
B Bewegliches Aggregat
C Bewegliches Aggregat

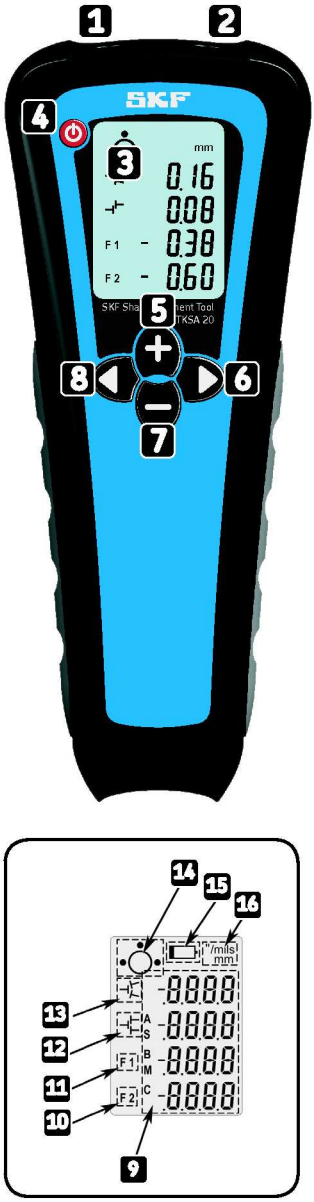
2. Wellenausrichtsystem

Folgende Bauteile gehören zum Lieferumfang des TKSA 20:

- Bedienungseinheit mit Messwertdisplay
- 2 Messeinheiten mit Wasserwaagen
- 2 mechanische Befestigungsprismen
- 2 Befestigungsketten
- Maßband
- Schnellstartanleitung
- Kalibrier-Zertifikat
- CD mit
  - Bedienungsanleitung
  - Schnellstartanleitung
  - Schulungsvideo
  - Protokollformulare zur Dokumentation des Ausrichtvorgangs
- Batterien
- Tragekoffer

Abb. 5. Bauteile

Details der Bedien- und Anzeigeeinheit und der Befestigung mit der Maßeinheit sind in den Abbildungen 6 und 7 zu sehen.



1 Anschluss für die Messeinheit “S” des feststehenden Aggregats
2 Anschluss für die Messeinheit “M” des beweglichen Aggregats
3 LCD-Anzeige
4 EIN/AUS-Taste
5 Eingabetaste (+)
6 Taste “Weiter”
7 Taste “Zurück”
8 Eingabetaste (-)
9 Maschinenabmessungen (A,B und C) / Messwerte (S und M)
10. Werte der hinteren Füße
11. Werte der vorderen Füße
12. Anzeige der parallelen Wellenversatzrichtung
13. Anzeige der Winkelwellenversatzrichtung
14. Positionspunkte für 9/12/3 Uhr der Messeinheiten
15. Batterie Ladezustand
16. Zölliges oder metrisches Maßsystem

Abb. 6. Bedien- und Anzeigeeinheit

Abb. 7. Messeinheit (ME)

1 Lasersender
2 Laserkontrolllampe
3 Laserempfänger
4 Vertikale Feineinstellung
5 Nivellierwaage
6 Feststellschraube
7 Haltestange
8 Kettenbefestigungsschraube
9 Befestigungskette
10 Mechanische Befestigung

2.1 Technische Daten

Kennzeichnung (für das zöllige Maßsystem	1 mil = 1 Tausendstel Inch
Messeinheiten	
Gehäusematerial	ABS-Kunststoff
Lasertyp	Diodenlaser
Laserwellenlänge	670 - 675 mm
Laserklasse	2
Maximale Laserleistung	1 mW
Maximaler Abstand zwischen den Messeinheiten (gemessen zwischen Befestigung Mittellinie)	850 mm
Minimaler Abstand zwischen den Messeinheiten (gemessen zwischen Befestigung Mittellinie)	70 mm (2.7 inch)
Detektortyp	Einachsiger PSD, 8,5 x 0,9 mm
Kabellänge	1.6 m
Abmessungen	87 x 79 x 39 mm
Gewicht	210 g
Bedien- und Anzeigeeinheit	
Gehäusematerial	ABS-Kunststoff
Display	LCD 35 x 48 mm
Batterie	2 x 1.5V LR14 Alkali
Betriebsdauer	20 Stunden bei Dauerbetrieb
Automatische Abschaltung	nach 1 Stunde, wenn keine Tasten betätigt werden
Anzeigenauflösung	0.01 mm
Abmessungen	215 x 83 x 38 mm
Gewicht	300 g
Weitere Angaben	
Bereich der Wellendurchmesser	30 - 150 mm
Optionale Kette	150 - 500 mm
Messgenauigkeit	<2% +/-0.01mm
Temperaturbereich	0-40 °C
Relative Feuchtigkeit	< 90%
Abmessungen des Tragekoffers	390 x 310 x 147 mm
Gesamtgewicht (einschl. Koffer)	3.6 kg
Kalibrier-Zertifikat	zwei Jahre gültig
Gewährleistungsanspruch	12 Monate

3. Bedienungsanleitung

3.1 Messeinheiten

Metrische oder zöllige Maßangaben
Bei Lieferung ist die Bedien- und Anzeigeeinheit auf die Maßangabe in Millimeter voreingestellt. Falls Sie stattdessen die Angabe in Inch vorziehen, drücken Sie die Minus-Taste, während Sie die Bedien- und Anzeigeeinheit einschalten. Sie können auf Millimeter zurückschalten, indem Sie beim Einschalten die Plus-Taste drücken. Es wird immer die jeweils letzte Einheit gespeichert.

3.2 "Kippfuß"

Falls Zweifel bestehen, ob die Maschine gleichmäßig auf allen vier Füßen steht, überprüfen Sie bitte, ob ein so genannter "Kippfuß" vorliegt. Das entsprechende Verfahren wird in Kapitel 3.10 beschrieben.

3.3 Befestigung der Messeinheit

a) Befestigen Sie die Messeinheiten mit Hilfe der Vorrichtungen an den Wellen. Achten Sie darauf, dass die mit "M" gekennzeichnete Messeinheit an dem beweglichen und die mit "S" gekennzeichnete Messeinheit an dem feststehenden Aggregat befestigt wird. Bei Durchmessern von mehr als 150 mm und wenn Ketten noch benötigt werden, ist eine zusätzliche Verlängerungskette (TMEA C2) erforderlich.

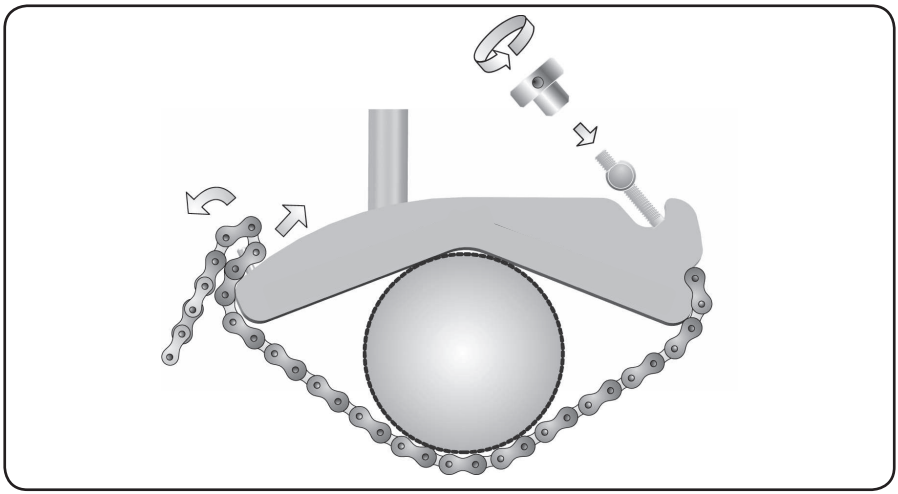


Abb. 8. Anbringung mechanischer Befestigung mit Kette

Falls es nicht möglich ist die Messeinheiten unmittelbar an den Wellen anzubringen, z.B. falls nicht genügend Platz vorhanden ist, können diese auch direkt auf den Kupplungshälften angebracht werden.

Achtung!
Es empfiehlt sich, die Messeinheiten im gleichen Abstand zur Mitte der Kupplung anzubringen.

b) Schließen Sie die Messeinheiten an die Bedien- und Anzeigeeinheit an. Achten Sie darauf, dass die Markierung der Kabel mit der Markierung der Anschlussstelle an der Bedien- und Anzeigeeinheit übereinstimmt (Abb. 9).

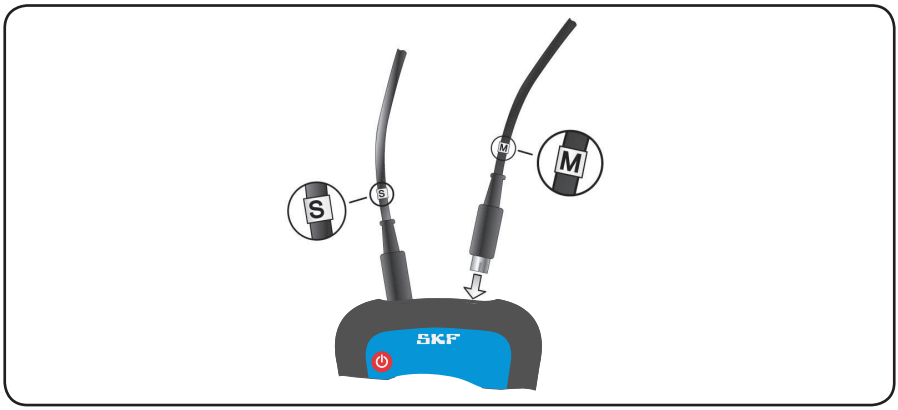


Abb. 9. Anschluss der Messeinheiten

3.4 Einschalten

Die Einheiten durch Drücken der EIN/AUS-Taste einschalten. Sie werden dazu aufgefordert, die Maschinenkonfiguration, wie in Kapitel 3.6 beschrieben,einzugeben. Wird 60 Minuten lang keine Taste betätigt, schaltet sich die Einheit automatisch ab.

3.5 Einstellung der Laserstrahlen

a) Bringen Sie die beiden Messgeräte mit Hilfe der Wasserwaagen (Abb. 10) in die Position 12 Uhr.

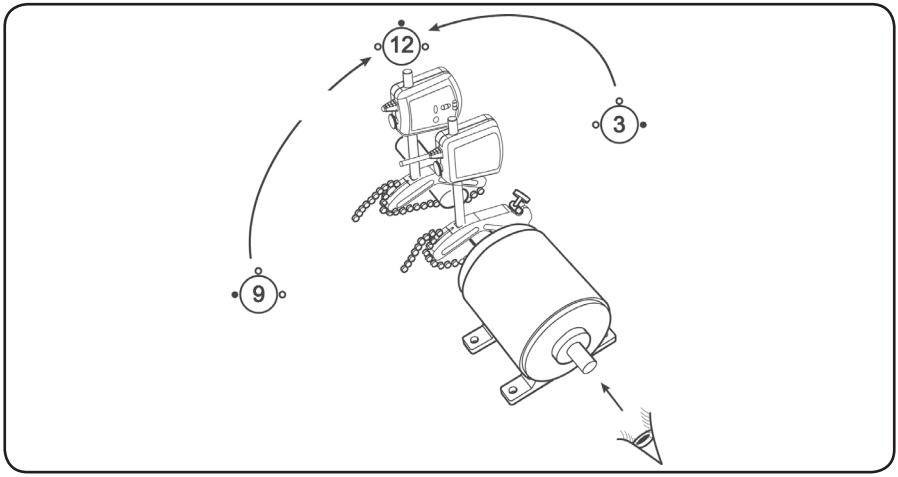


Abb. 10. Position 12 Uhr

b) Richten Sie die Laserstrahlen so aus, dass diese jeweils in die Mitte der gegenüberliegenden Zielscheibe treffen. (Abb. 11).

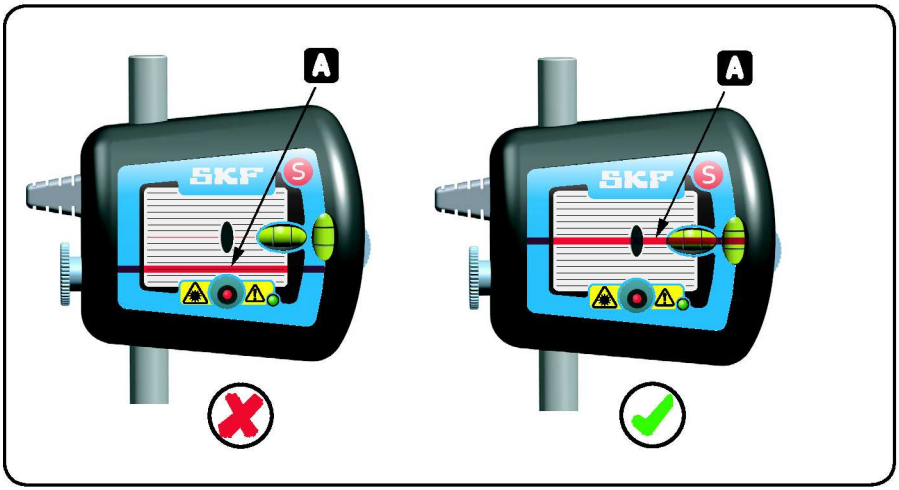


Abb. 11. Laserstrahlpositionierung
A Laserstrahl

c) Für die Grobeinstellung lösen Sie die Messeinheiten, indem Sie die Feststellschraube seitlich an der Messeinheit betätigen (Abb. 12). Auf diese Weise kann die Messeinheit sowohl an der Haltestange herauf- und herabgleiten, als auch nach links oder rechts gedreht werden. Benutzen Sie für die Feineinstellung des Laserstrahls das Justierrad an den Messeinheiten.

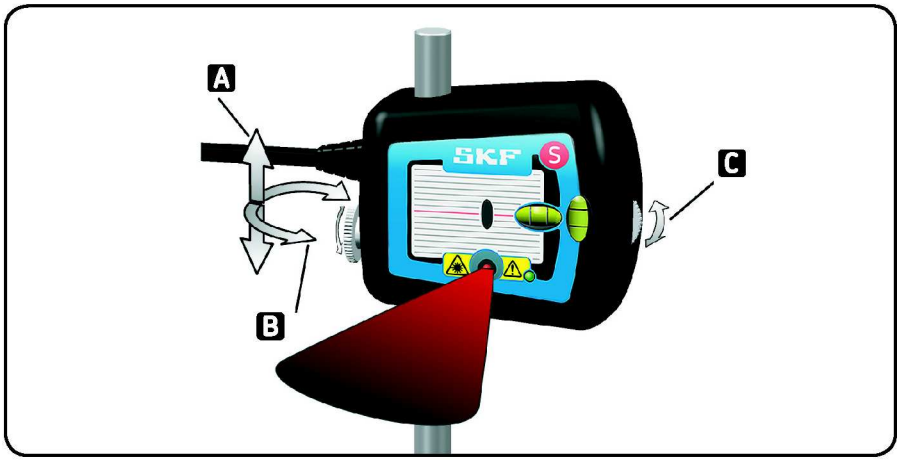


Abb. 12. Laserstrahleinstellung

A Vertikale Positionierung der Messeinheit
B Horizontale Verdrehung der Messeinheit
C Vertikale Feineinstellung des Lasers

d) Falls der Wellenversatz der beiden Aggregate zu groß ist, besteht die Gefahr, dass der Laserstrahl nicht auf die Zielscheibe auftrifft. Wenn dies der Fall ist, ist eine Grobausrichtung der Aggregate notwendig. Richten Sie dabei den Laserstrahl auf die Empfänger in der 9-Uhr-Position. Drehen Sie die Messeinheiten in die 3-Uhr-Position, wenn die Strahlen nicht auf die Empfänger treffen. Stellen Sie den Strahl, wie in Abb. 13 dargestellt, mittig zwischen der aktuellen Position und Mittelpunkt Zielscheibe ein und richten Sie das bewegliche Aggregat so aus, dass der Laserstrahl mittig auf die Zielscheibe auftreffen kann.

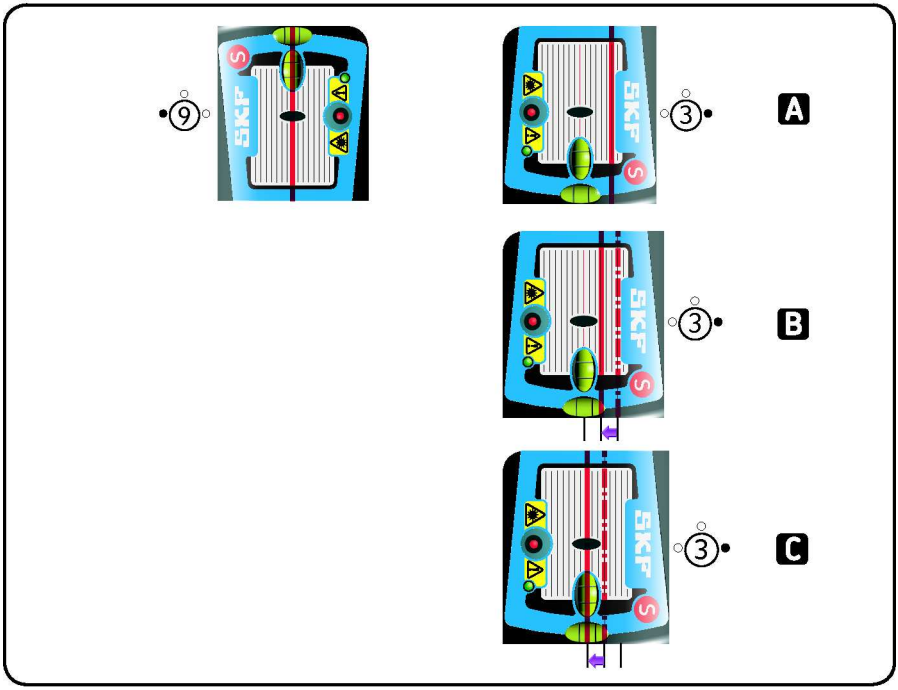


Abb. 13. Grobausrichtung

A Der Laserstrahl bewegt sich außerhalb der Zielscheibe.
B Den Laserstrahl mittig einstellen.
C Aggregat grob so ausrichten, so dass der Laserstrahl die Zielscheibe mittig trifft.

3.6 Maschinenkonfiguration

Über die Konfiguration der Maschine entscheiden drei Abstände.
A: Der Abstand zwischen den beiden Messeinheiten, gemessen zwischen den Markierungen auf der Oberseite der Messeinheiten.
B: Der Abstand zwischen der mit “M” gekennzeichneten Messeinheit und dem vorderen Fußpaar des beweglichen Aggregats.
C: Der Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Fußpaar des beweglichen Aggregats.

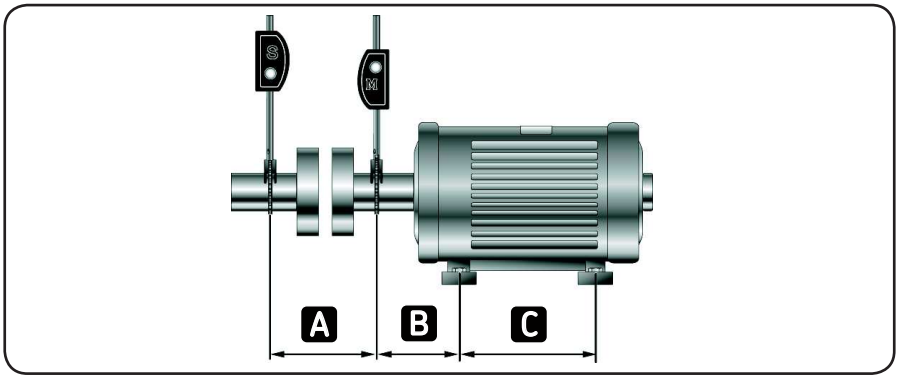


Abb. 14. Konfiguration des beweglichen Aggregats

a) Messen Sie die Abstände A, B und C.
   Die Standardwerte für diese drei Abstände lauten:
   A = 200 mm
   B = 200 mm
   C = 400 mm
b) Geben Sie jeden Wert mit Hilfe der Plus- und Minus-Taste ein.
c) Bestätigen Sie jeden Eingabewert, indem Sie die Taste “Weiter” drücken.
   Daraufhin wird Ihnen das nächste Konfigurationssymbol angezeigt.

Achtung!

Wenn Sie zurückgehen müssen, um bereits eingegebene Werte zu ändern, drücken Sie bitte die Taste “Zurück”.

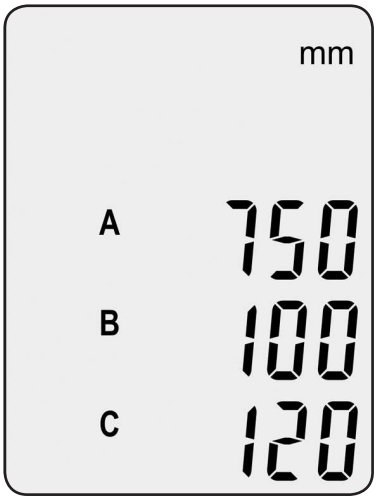


Abb. 15 Abstände A, B und C

3.7 Durchführung der einzelnen Messschritte

Während des Messens werden die Wellen um 180° gedreht. Jede Verschiebung des Laserstrahls während dieser Drehung lässt auf einen Wellenversatz schließen. Das System zeigt den Wellenversatz an und berechnet die Werte, die zur Korrektur des Wellenversatzes erforderlich sind. Dabei hilft ein Kreissymbol auf der Anzeige, das während jedes Schritts die erforderliche Position der Messeinheiten anzeigt (Abb. 16.) Wie bereits zuvor (Kapitel 1.3) erwähnt, wird zur Beschreibung der verschiedenen Positionen das Ziffernblatt einer Uhr verwendet.

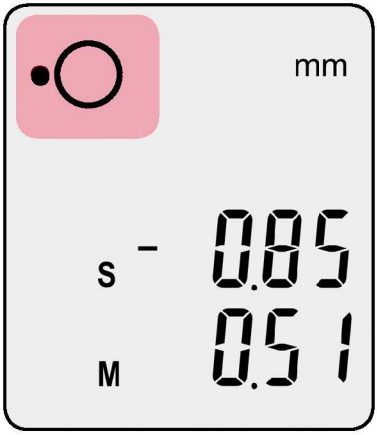


Abb. 16. Displayanzeige der 9-Uhr-Position

a) Drehen Sie die Wellen mit den Messeinheiten auf die 9-Uhr-Position (Abb. 17). Mit Hilfe der Wasserwaagen wird die waagerechte Einstellung der Messeinheiten gewährleistet.

b) Bestätigen Sie die Messung dieser Position, indem Sie die Taste ("Weiter") drücken.

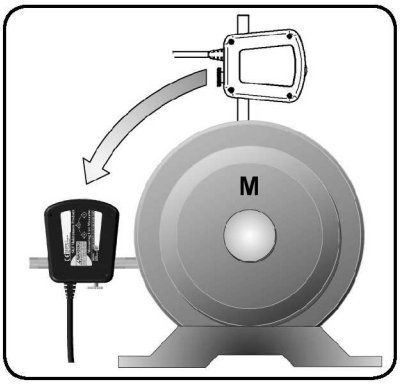


Abb. 17. Einstellung auf 9-Uhr-Position

c) Folgen Sie dem nächsten blinkenden Kreissymbol auf dem Display und drehen Sie die Wellen mit den Messeinheiten auf die 3-Uhr-Position (Abb. 18).

d) Bestätigen Sie die Messung dieser Position, indem Sie die Taste ("Weiter") drücken.

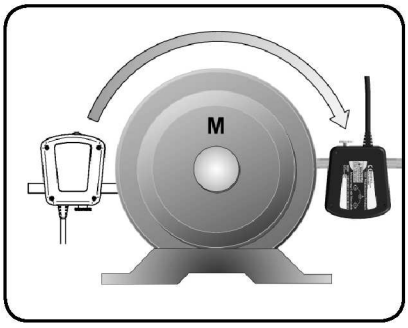


Abb. 18. Einstellung auf 3-Uhr-Position

Achtung!

, Wenn Sie die Taste "Zurück" drücken, erfolgt ein Rückwärtsgehen der einzelnen Messwerte bis zurück zur Maschinenkonfiguration. Sie könnten diese Werte verändert neu eingeben und müssten die einzelnen Messpositionen neu einstellen und erneut bestätigen.

3.8 Messergebnisse

3.8.1 Gemessene Fehlausrichtung

Nach Bestätigung der zweiten Messung um 3 Uhr wird die Fehlausrichtung der beiden Maschinen in der Ebene - die Ebene, in der die Messeinheiten angebracht sind (d.h. in diesem Fall in der Horizontalen) - angezeigt (Abb. 19).

Kupplungswerte

Der Kupplungswert oben auf der Anzeige gibt den Winkelversatz zwischen den beiden Mittellinien der beiden Wellen in der Messebene wieder (gemessen in mm/100 mm).

Der Wert unten auf der Anzeige gibt den Parallelversatz der beiden Mittellinien in der Messebene wieder.

Diese zwei Werte geben die Kupplungswerte in der Messebene wieder.

Fußpaarwerte

Die Werte F1 und F2 auf dem Display zeigen die relativen Positionen des beweglichen Aggregats in der Messebene an.

F 1 Der Wert F1 gibt die Position des vorderen Fußpaares des beweglichen Aggregats an.

F 2 Der Wert F2 gibt die Position des hinteren Fußpaares des beweglichen Aggregats an.

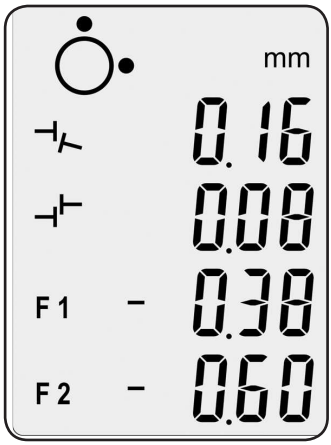


Abb. 19. Gemessene Fehlausrichtung

3.8.2 Vertikale Ausrichtung

Drehen Sie die Wellen mit den Messeinheiten in die 12-Uhr-Position (Abb. 20). Mit Hilfe der Wasserwaagen wird die waagerechte Einstellung der Messeinheiten gewährleistet.

Beachten Sie die Live-Einstellung der Versatz- und Fußwerte.

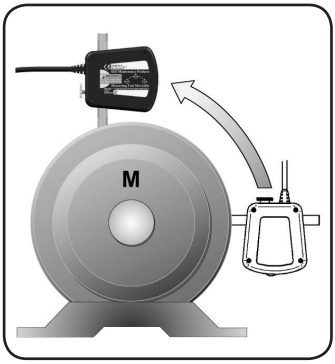


Abb. 20. Position 12 Uhr

Winkel- und Parallelversatz sollten immer innerhalb der Toleranzvorgaben des Herstellers liegen. Falls solche Toleranzen fehlen, kann Tabelle 1 als grobe Richtlinie dienen.

Tabelle 1. Maximal zulässiger Wellenversatz

min^{-1}	**mm/100 mm**	**mm**	**0.001”/1”**	**0.001”**
0 - 1000	0.10	0.13	1.0	5.1
1000 - 2000	0.08	0.10	0.8	3.9
2000 - 3000	0.07	0.07	0.7	2.8
3000 - 4000	0.06	0.05	0.6	2.0
4000 - 6000	0.05	0.03	0.5	1.2

a) Falls die gemessenen Werte innerhalb der Toleranzen liegen, ist eine Einstellung des beweglichen Aggregats nicht notwendig. Horizontalen Versatz korrigieren.
   Weiter in Kapitel 3.8.3 Horizontale Ausrichtung.
b) Falls die gemessenen Werte außerhalb der zulässigen Toleranzen liegen, sind die empfohlenen Korrekturmaßnahmen an den Füßen durchzuführen.

Die Werte F1 und F2 auf der Anzeige geben die erforderliche Korrektur des beweglichen Aggregats, von der Seite gesehen, an (Abb. 21).

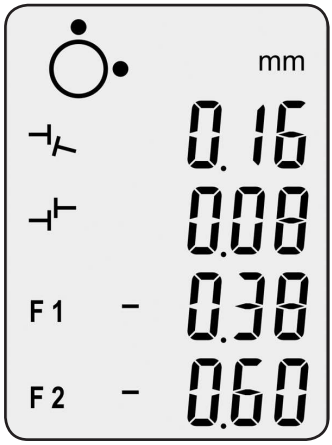


Abb. 21. Vertikale Ausrichtung

Ein positiver Wert bedeutet, dass die Füße zu hoch stehen und gesenkt werden müssen. Ein negativer Wert besagt das Gegenteil (Abb. 22).

Die Füße des beweglichen Aggregats lösen.

Sie können die im Koffer beigelegten Ausgleichsscheiben zur Höheneinstellung des beweglichen Aggregats verwenden. Vergleichen Sie den IST-Zustand mit den Werten in Tabelle 1.

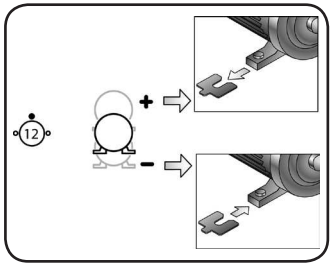


Abb. 22. Vertikale Ausrichtung

Nach Durchführung der vertikalen Ausrichtung folgt die horizontale Ausrichtung (Kapitel 3.8.3).

3.8.3 Horizontale Ausrichtung

Die Messeinheiten in die 3-Uhr-Position bringen (Abb. 23).

Die Live-Einstellung der Versatz- und Fußwerte beachten.

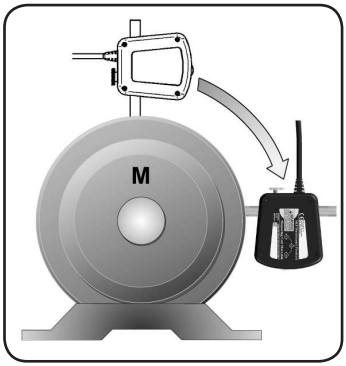


Abb. 23. Position 3 Uhr

Winkel- und Parallelversatz sollten immer innerhalb der Toleranzvorgaben des Herstellers liegen. Falls solche Toleranzen fehlen, kann Tabelle 1 als grobe Richtlinie dienen.

a) Falls die gemessenen Werte innerhalb der Toleranzen liegen, ist keine seitliche Einstellung erforderlich.
b) Falls die gemessenen Werte außerhalb der zulässigen Toleranzen liegen, sind die empfohlenen Korrekturmaßnahmen an den Füßen durchzuführen.

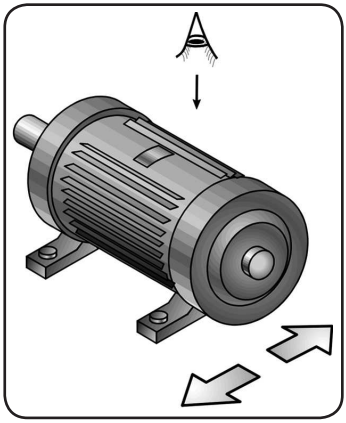


Abb. 24. Horizontale Ausrichtung

Die Werte F1 und F2 auf der Anzeige geben die erforderliche Korrektur des beweglichen Aggregats, von oben gesehen, an (Abb. 25). Der Wert F1 entspricht dem vorderen Fußpaar, der Wert F2 dem hinteren.

Die angezeigten Werte weisen auf die notwendige Korrektur durch seitliches Verschieben des beweglichen Aggregats hin. Ein negativer Wert bedeutet, dass die Füße nach rechts bewegt werden müssen. Ein positiver Wert bedeutet, dass die Füße nach links bewegt werden müssen, jeweils von der Rückseite des beweglichen Aggregats aus betrachtet. (Abb. 26).

Beobachten Sie die Entwicklung der IST-Werte von Kupplung und Füßen während Sie die bewegliche Maschine seitwärts bewegen und vergleichen Sie diese mit den Werten in Tabelle 1

Die Ausrichtung ist damit abgeschlossen. Die Füße des beweglichen Aggregats anziehen.

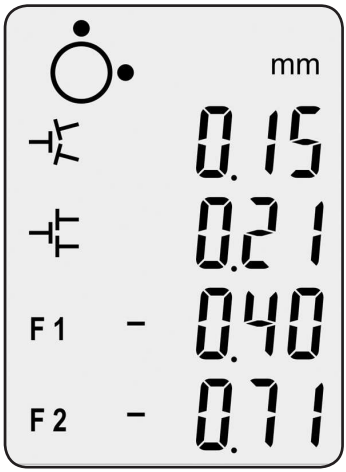


Abb. 25. Horizontale Ausrichtung

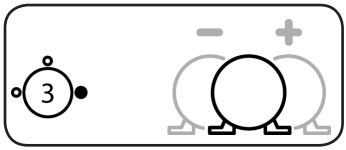


Abb. 26. Horizontale Ausrichtung

3.9 Überprüfung der Ausrichtung

Es empfiehlt sich, die Ausrichtung des Aggregats durch Wiederholen des Messverfahrens zu überprüfen. Gehen Sie dazu mit Hilfe der Taste "Zurück" rückwärts durch das Programm, bis Sie den ersten Messschritt (9-Uhr-Position) erreichen und fahren Sie, wie in Kapitel 3.7 beschrieben, fort.

3.10 “Kippfuß”

Bevor Sie mit der Ausrichtung beginnen, empfiehlt es sich, das bewegliche Aggregat auf “Kippfuß” zu überprüfen. Der Ausdruck “Kippfuß” wird benutzt, wenn das bewegliche Aggregat nicht gleichmäßig auf allen Füßen steht.

Gehen Sie bei der Feststellung und Beseitigung eines Kippfußes in folgenden Schritten vor:

1 Ziehen Sie alle Schrauben fest an.
2. Führen Sie alle Schritte der Kapitel 3.1 bis 3.6 durch.

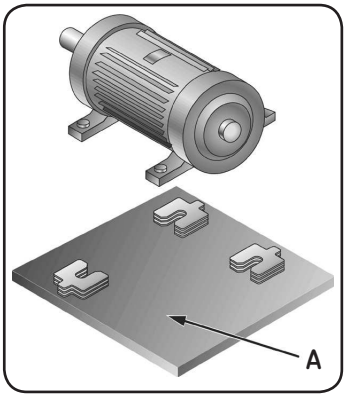


Abb. 27 Kippfuß
A Ein Kippfuß

3. Durch gleichzeitiges Drücken von + und – wird der Kippfuß-Modus geöffnet. Text “Kippfuß” (“Soft Foot”) wird jetzt, wie in Abbildung 28 dargestellt, auf dem Bildschirm angezeigt.
4. Bringen Sie die Messeinheiten in die 12-Uhr-Position.
5. Drücken Sie die Weiter-Taste, um die Anzeigewerte zu löschen.

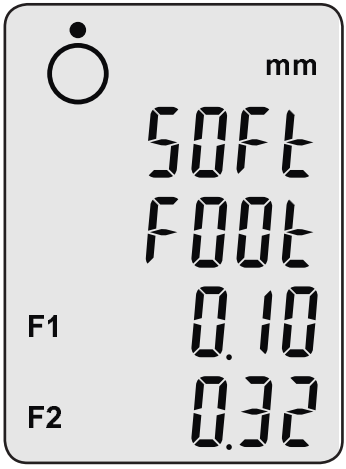


Abb. 28 Kippfuß-Anzeige

6. Lösen Sie eine der Schrauben und beobachten Sie ggf. die Abweichung der veränderten Werte im Display. Überwachen Sie die Veränderungen der F1-Werte eines forderen Fußes und der F2-Werte eines hinteren Fußes.
   - Falls die Abweichung weniger als 0,05 mm beträgt, steht der Fuß fest. Ziehen Sie die Schraube fest und fahren Sie mit dem nächsten Fuß fort.
   - Falls die Abweichung mehr als 0,05 mm beträgt, handelt es sich bei diesem Fuß oder bei dem schräg gegenüberstehenden Fuß um einen Kippfuß. Ziehen Sie die Schraube fest und kontrollieren Sie den schräg gegenüberstehenden Fuß.
   - Ist hier die Abweichung größer als beim vorherigen Fuß, dann ist dieser Fuß der Kippfuß.

- Falls nicht, ziehen Sie die Schraube fest und gehen Sie zum schräg gegenüberstehenden vorherigen Fuß zurück. Normalerweise lohnt es sich zu versuchen, ob sich die Stützung des Kippfußes durch das Hinzufügen von Ausgleichscheiben verbessern lässt. Fügen Sie die Anzahl an Ausgleichsscheiben hinzu, die der höheren Abweichung entspricht.

7. Ziehen Sie die Schraube fest und lockern Sie sie erneut, um sicherzugehen, dass die Abweichung nicht mehr als 0,05 mm beträgt.
8. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 8 für die verbleibenden Füße. Der "Kippfuß" ist jetzt festgestellt und korrigiert worden.
9. Durch gleichzeitiges Drücken von + und – wird der Kippfuß-Modus geschlossen und die Messsequenz geöffnet.

4. Protokollvorlage zur Ausrichtung

Die Protokollvorlage für die Dokumentation der Wellenausrichtung ist auf CD ROM erhältlich (CD ROM im Lieferumfang enthalten).
Sie können sich den Bericht aber auch über www.mapro.skf.com herunterladen.
Der Vordruck enthält folgende Datenfelder:

a) Bezeichnung der Anlage
b) Name des Maschinenführers
c) Datum
d) Bezeichnung des feststehenden Aggregats
e) Bezeichnung des beweglichen Aggregats
f) Max. Umdrehung pro Minute
g) Maximal zulässiger Winkelversatz zwischen den Mittellinien der Wellen (Siehe Tabelle 1, Kapitel 3.8.2)
h) Maximal zulässiger Parallelversatz zwischen den Mittellinien der Wellen (Siehe Tabelle 1, Kapitel 3.8.2)
i) Wahl der metrischen oder zölligen Maßangabe
i) Maschinenkonfiguration; Abstände A, B und C
k) "Kippfuß"-Korrekturfeld
l) Vertikale Ausrichtung: horizontaler Winkelversatz
m) Vertikale Ausrichtung: horizontaler Parallelversatz
n) Horizontale Ausrichtung: horizontaler Winkelversatz
o) Horizontale Ausrichtung: horizontaler Parallelversatz
p) Vertikale Ausrichtung: Korrekturwerte der vorderen Füße
q) Vertikale Ausrichtung: Korrekturwerte der hinteren Füße
r) Dicke der Ausgleichsscheiben, die unter den vorderen Füßen ergänzt oder entfernt werden müssen (ohne "Kippfuß"-Korrektur)
s) Dicke der Ausgleichsscheiben, die unter den hinteren Füßen ergänzt oder entfernt werden müssen (ohne "Kippfuß"-Korrektur)
t) Horizontale Ausrichtung: seitliche Position der vorderen Füße
u) Horizontale Ausrichtung: seitliche Position der hinteren Füße
v) Verbleibender vertikaler Winkelversatz
w) Verbleibender vertikaler Parallelversatz
x) Verbleibender horizontaler Winkelversatz
y) Verbleibender horizontaler Parallelversatz
z) Raum für sonstige Eintragungen

Bezeichnung der Anlage

a

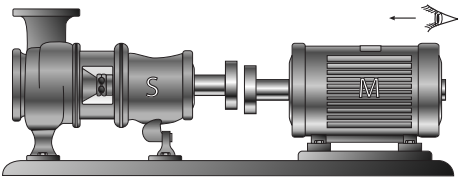
Name b

Datum c

Feststehendes Aggregat

d

Report - Wellenausrichting



Bewegliches Aggregat

e

Umdrehung / Minute

f min^{-1}

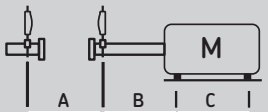
Zulässiger Kupplungsversatz

g h

System Maßangabe

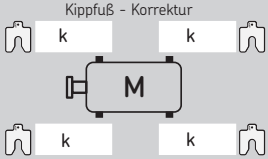
mm i / inch ("/mils) i

Abstände



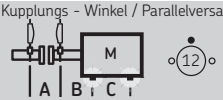
Maschinenkonfiguration

Kippfuß - Korrektur



Vertikal

Kupplungs - Winkel / Parallelversatz



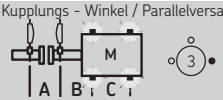
l m

z

z

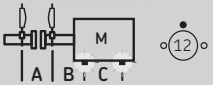
Horizontal

Kupplungs - Winkel / Parallelversatz



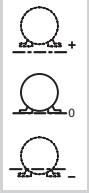
n o

Korrekturwerte



p q

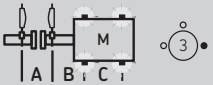
r s



z

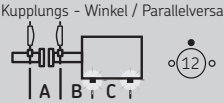
z

Korrekturwerte



t u

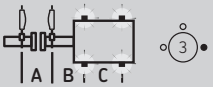
Kupplungs - Winkel / Parallelversatz



v w

Wert nach erfolgter Ausrichting

Kupplungs - Winkel / Parallelversatz



x y

SKF Bericht Wellenausrichtung

www.mapro.skf.com

5. Weitere Hinweise

5.1 Eingeschränkte Drehung

Bei manchen Anwendungen können die engen räumlichen Verhältnisse ein Drehen der Wellenkupplung der Messeinheit auf die 9 oder 3-Uhr-Position unmöglich machen. Doch auch hier lässt sich eine Ausrichtung durchführen, sofern die Messeinheiten um 180° gedreht werden können.

Führen Sie alle Schritte der Kapitel 3.1 bis 3.6 durch.

Durchführung der einzelnen Messschritte:
1. Die Bedien- und Anzeigeeinheit zeigt an, dass die Messeinheiten auf die 9-Uhr-Position gestellt werden sollten. Da Sie diese Position nicht einstellen können, setzen Sie die Messeinheiten auf Ihre Startposition (in unserem Beispiel 11 Uhr) und: ▶ .
2. Die Bedien- und Anzeigeeinheit zeigt nun an, dass die Messeinheiten auf die 3 Uhr-Position gestellt werden sollten. Drehen Sie die Messeinheit um 180° (in unserem Beispiel auf die 5-Uhr-Position) und bestätigen Sie die Messung: ▶ .
3. Jetzt können Sie die Ausrichtung mit den in Kapitel 3.8. beschriebenen Schritten beenden.

5.2 Fehlerursachen

5.2.1 Einschaltung nicht möglich

a) Überzeugen Sie sich davon, dass die Batterien richtig eingelegt wurden.
b) Überprüfen Sie die Batterien, ggf. austauschen. Verwenden Sie grundsätzlich Alkali-Batterien, da diese eine längere Lebensdauer haben.

5.2.2 Kein Laserstrahl

a) Überzeugen Sie sich davon, dass das System eingeschaltet ist.
b) Überprüfen Sie die Kabel und die Anschlüsse. Achten Sie darauf, dass alle Kabel korrekt angeschlossen sind.
c) Stellen Sie fest, ob die Kontrolllampe blinkt.
d) Überprüfen Sie die Batterien, ggf. austauschen.

5.2.3 Keine Messwerte

a) Überprüfen Sie die Kabel und die Anschlüsse.
c) Achten Sie darauf, dass die Laserstrahlen in die Empfänger treffen.
d) Achten Sie darauf, dass die Laserstrahlen nicht unterbrochen werden.

5.2.4 Schwankende Messwerte

a) Stellen Sie sicher, dass die Messeinheiten fest montiert sind.
b) Achten Sie darauf, dass die Laserstrahlen in die Empfänger treffen.
c) Achten Sie darauf, dass Luftströme die Messung nicht beeinflussen.

d) Achten Sie darauf, dass weder direktes Licht noch eine Unterbrechung des Laserstrahls die Messergebnisse beeinträchtigen.
e) Achten Sie darauf, dass die Messergebnisse nicht durch übermäßige Vibrationen verfälscht werden.
f) Achten Sie darauf, dass keine Funkverbindungen (wie Walkie-Talkies) die Messungen stören.

5.2.5 Falsche Messergebnisse

a) Achten Sie darauf, dass Sie bei der Einstellung der Messpositionen mit Hilfe des Vergleichs einer Uhr das bewegliche Aggregat von der Rückseite aus betrachten.
b) Überprüfen Sie die feste Montage der Messeinheiten.
c) Überprüfen Sie, ob Kabel "S" an die Bedien- und Anzeigeeinheit "S" und Kabel "M" an die Bedien- und Anzeigeeinheit "M" korrekt angeschlossen wurden.
d) Überprüfen Sie, ob die Messeinheit "S" an dem festen und die Messeinheit "M" an dem beweglichen Aggregat montiert wurden.
e) Überzeugen Sie sich von der Richtigkeit der Messposition, bevor Sie diese bestätigen.

5.2.6 Messergebnisse sind nicht wiederholbar

a) Stellen Sie fest, ob ein "Kippfuß" vorliegt.
b) Stellen Sie fest, ob Teile locker sind, die Lagerung evtl. Spiel aufweist, oder ob sich in dem Aggregat etwas bewegt.
c) Überprüfen Sie den Zustand des Fundaments, der Grundplatte, der Schrauben und der vorhandenen Ausgleichsscheiben.

6. Wartung

6.1 Vorsicht

Die Messgeräte sind mit sensiblen elektronischen und optischen Teilen ausgestattet. Bitte mit Vorsicht behandeln.

6.2 Reinigung

Damit die optimale Funktionsweise sichergestellt ist, halten Sie bitte das TKSA 20 System sauber. Die optischen Instrumente der Sender-/Empfängereinheiten sollten frei von Fingerabdrücken sein. Falls erforderlich mit einem Baumwolltuch reinigen.

6.3 Batterien

Die Bedien- und Anzeigeeinheit wird mit zwei Batterien des Typs LR14 betrieben. Die meisten Batterien dieses Typs können verwendet werden, sogar wiederaufladbare NiCd-Zellen sind einsetzbar. Die längste Lebensdauer bieten allerdings Alkali-Batterien.
Falls das System für längere Zeit nicht benutzt wird, nehmen Sie bitte die Batterien heraus. Ein aufleuchtendes Batteriesymbol signalisiert die Entladung der Batterien.

6.4 Austausch der Mess- oder Anzeigeeinheit

Beide Messeinheiten wurden zusammen kalibriert und sind deshalb paarweise auszutauschen.

6.5 Ersatzteile und Zubehör

Bezeichnung	Technische Beschreibung
TKSA 20-DU	Bedien- und Anzeigeeinheit (System TKSA 20)
TKSA-MU	Satz Messeinheiten - bewegliche und feststehende (System TKSA und TMEA 2)
TMEA C1	Befestigungsketten, Satz 500 mm mit Mutter und Auflagebolzen
TMEA C2	Verlängerungsketten, Satz 1020 mm
TMEA F2	1 Befestigungsprisma, komplett
TMEA F7	Satz mit 3 Paaren Haltestangen (kurz: 150 mm, Standard: 220 mm, lang: 320 mm)
TMAS 340	Vollständiger Satz von 340 vorgeschnittenen Ausgleichsscheiben
TMAS 360	Vollständiger Satz von 360 vorgeschnittenen Ausgleichsscheiben
TMAS 510	Vollständiger Satz von 510 vorgeschnittenen Ausgleichsscheiben
TMAS 720	Vollständiger Satz von 720 vorgeschnittenen Ausgleichsscheiben

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben.

SKF Maintenance Products

® SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe
© SKF 2010/04

www.mapro.skf.com
www.skf.com/mount

MP5369G